

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian metode campuran (*Mixed Methods Research*) dengan model *sequensial explonatory* yang melibatkan penggunaan dua metode yaitu metode kualitatif dan kuantitatif dalam studi tunggal (satu penelitian). Tujuannya untuk menghasilkan suatu produk baru yang telah divalidasi sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif yaitu data yang dinyatakan bukan dalam bentuk angka, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari penelitian laboratorium pemanfaatan biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*) untuk pembuatan bioetanol.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan 26 April 2017 sampai dengan tanggal 29 November 2017. Tahap analisis dan pembuatan bahan ajar dilakukan di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pembuatan bioetanol dari biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*) mulai dari hidrolisis, fermentasi dan destilasi dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

C. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) yang diambil dari penjual kripik nangka di jalan Rimbo Panjang.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar angket. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan skala likert. Skala likert adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner. Skala likert yang digunakan untuk kuesioner mengungkap sikap dan pendapat seseorang. Kolom jawaban sudah tersedia dan responden memilih salah satu jawaban yang tersedia. Skala penilaian yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk pernyataan positif, yaitu:

- | | |
|----------------|-----|
| 1. Sangat baik | : 5 |
| 2. Baik | : 4 |
| 3. Cukup baik | : 3 |
| 4. Kurang baik | : 2 |
| 5. Tidak baik | : 1 |

Lembaran angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi bahan ajar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

E. Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, wadah hidrolisis, selang, pisau, bunsen, labu ukur, bunsen, rak tabung, pipet tetes, corong, botol indikator, alkoholmeter, grinder, blender, botol fermentasi, kertas indikator universal, kompor, sendok, tutup sumbat, labu destilasi, termometer, kondensor, botol semprot, pompa, penampung destilat dan neraca analitik.⁶⁰

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*), aquades, kertas saring, air bersih, aluminium foil, ragi roti (*saccaromisce cereviceae*).

F. Prosedur Penelitian

1. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Kimia Pada Materi Alkohol

Analisis kebutuhan bahan ajar adalah suatu proses awal yang dilakukan untuk menyusun bahan ajar. Terdiri dari tiga tahapan, yaitu:

- Analisis kurikulum
- Analisis sumber belajar
- Penentuan jenis serta bentuk bahan ajar.

⁶⁰ Zul Fadli, *Pembuatan Bioetanol dari Limbah Tongkol Jagung Menggunakan Proses Simultaneous Sacharification And Fermentation (SSF) Dengan Variasi Konsentrasi Enzim dan Waktu Fermentasi*, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau, Vol. 2, (2015), hlm. 5.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keseluruhan proses tersebut menjadi bagian integral dari suatu proses pembuatan bahan ajar yang tidak bisa dipisahkan.⁶¹ Dilakukan analisis terhadap proses penelitian sesuai dengan langkah-langkah dari metode ilmiah dan dilakukan juga analisis terhadap hasil penelitian dengan melakukan analisis KTSP mata pelajaran kimia kelas XI pada kompetensi dasar 2. Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan berdasarkan rencana program pembelajaran pada materi yang terkait. Selanjutnya dilakukan analisis sumber belajar dalam hal ini berupa proses dan hasil penelitian laboratorium pemanfaatan biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*) untuk pembuatan bioetanol. Dan tahap terakhir memilih dan menentukan bahan ajar yang sesuai.

Setelah melakukan analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan terlebih dahulu penelitian yang akan dijadikan sumber pembuatan bahan ajar, kemudian ditentukanlah bahan ajar yang tepat untuk menuangkan hasil dan proses penelitian yang telah dilakukan.⁶²

2. Perlakuan awal (*Pretreatment*) limbah Biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*)

Biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*) dikupas dan dicuci bersih. Kemudian diparut hingga menghasilkan biji nangka yang halus.⁶³

⁶¹ Prastowo A, *Op. Cit.*, hlm. 33.

⁶² Yuningsih, *Op. Cit.*, hlm. 55.

⁶³ Milool, JhiroCh, dkk. *Op. Cit.*, hlm. 3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Proses Hidrolisis

Setelah melewati proses perlakuan awal (*pretreatment*), langkah selanjutnya adalah proses hidrolisis, biji angka yang halus dimasukan kedalam panci. Ditambahkan air sebanyak 1000 mL per 250 g. Lalu dipanaskan hingga suhu 100°C selama 30 menit.⁶⁴ Kemudian diaduk hingga mengental menjadi bubur. Didinginkan sebelum dilanjutkan untuk proses fermentasi.

4. Proses Fermentasi

Biji angka (*Arthocarpus heterophyllus*) hasil hidrolisis kemudian dipindahkan dalam wadah fermentasi. Setelah itu ditambahkan bakteri *Saccharomyces cerevisiae* (ragi) sebanyak 20 g pada masing-masing wadah diaduk agar tercampur rata. Lalu didiamkan 2, 4, 6, dan 8 hari.

5. Uji kadar Bioetanol

Bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi, dihitung kadarnya dengan menggunakan alat alkohol meter, dengan cara mencelupkan alkohol meter ke dalam sampel yang akan diuji, lalu diamati skala pada alkohol meter.⁶⁵

6. Memilih dan Menetapkan Bahan Ajar

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar harus menarik dan dapat membantu peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diajarkan.

⁶⁴ *Ibid.*,

⁶⁵ *Ibid.*,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

G. Teknik Pengumpulan data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui dua tahap, yaitu pengumpulan data kebutuhan bahan ajar pada dan pengumpulan data di laboratorium.

1. Data Kebutuhan Bahan Ajar

Data kebutuhan bahan ajar diperoleh dengan cara mengumpulkan data yang diperlukan terkait proses analisis bahan ajar, yakni dengan mengumpulkan silabus pembelajaran KTSP kelas XI, yang didalamnya terdapat data berupa Standar Kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), materi pokok serta indikator yang diperlukan untuk menganalisa bahan ajar dari data proses dan hasil penelitian laboratorium yang telah dilakukan.⁶⁶

2. Data di Laboratorium

Tabel III.1 Perhitungan Kadar Etanol Limbah Biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*) Hasil Fermentasi dengan variasi Massa Ragi

Lama Fermentasi (Hari)	Kadar Etanol setelah proses fermentasi			
	Pengulangan			Rata-Rata (%)
	I	II	III	
Kontrol (0)				
2				
4				
6				
8				

Analisis data diperoleh dengan menjabarkan hasil uji kadar etanol murni yang didapatkan setelah melalui proses fermentasi dengan berbagai

⁶⁶ Prastowo *Ibid.*, hlm. 57.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

variasi massa ragi. Data hasil penelitian selanjutnya disajikan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Adapun format tabel data hasil perhitungan kadar etanol telah dijabarkan sebelumnya.

3. Data Lembar Validasi Bahan Ajar

Penyebaran angket dilakukan untuk memperoleh data tentang validitas bahan ajar. Angket untuk validitas bahan ajar disebarkan kepada 1 validator ahli materi dari dosen.

Tabel III.2 Kriteria Validasi Bahan Ajar

Aspek yang Diteliti	Teknik	
	Pengumpulan Data	Instrumen
Validasi Bahan ajar	Kesesuaian dengan materi pembelajaran Informasi yang disampaikan mudah dipahami Ketepatan dan kebenaran konsep Kaitan materi dengan kehidupan sehari-hari dan penggunaan informasi membantu proses pembelajaran	Penyebaran angket dan diskusi dengan ahli materi Lembar Angket

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kebutuhan Bahan Ajar

Analisis bahan ajar dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan, yang meliputi tiga tahapan, yaitu analisis kurikulum, analisis sumber belajar dan menetapkan jenis dan bentuk bahan ajar. Langkah analisis dilakukan dengan menganalisis kurikulum sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang berlaku sesuai dengan KTSP, kemudian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menganalisis sumber belajar berdasarkan kriteria ketersediaan, kesesuaian serta kemudahannya untuk selanjutnya dipilih jenis dan bentuk bahan ajar yang dinilai berpotensi untuk dijadikan bahan ajar kimia.⁶⁷

2. Analisis Data Laboratorium

a. Etanol Hasil Fermentasi

Etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi dihitung kadarnya untuk mengetahui perbandingan antara larutan etanol dan air hasil fermentasi di dalam sampel limbah biji nangka (*Arthocarpus heterophyllus*). Etanol yang didapatkan dihitung menggunakan alat alkohol meter. Kemudian, hasil yang didapatkan disajikan dalam tabel distribusi hasil kadar etanol, lalu dijabarkan secara deskriptif.

3. Analisis Lembar Validasi Bahan Ajar

Validasi bahan ajar dilakukan dengan menggunakan instrumen angket. Angket atau kuesioner (*questionnaire*) merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung. Angket ini berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab atau direspon oleh responden, responden disini adalah guru. Kemudian teknik analisis data angket pada penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi relatif dan persentasenya.⁶⁸

⁶⁷ Yuningsih. *Loc. Cit.*

⁶⁸ Anas Sudijono, 2006. *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006), hlm. 43.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data hasil angket dianalisis atau ditabulasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase Tingkat Kevalidan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase tiap tagihan kemudian dikategorikan sebagai berikut: ⁶⁹

Tabel III.3 Kriteria Hasil Uji Validitas Bahan Ajar

No	Interval	Kriteria
1	81% – 100%	Sangat Valid
2	61% – 80%	Valid
3	41% – 60%	Cukup Valid
4	21% – 40%	Kurang Valid
5	0 – 20%	Tidak Valid

Sumber: diadaptasi dari Riduwan

⁶⁹ Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 15.